



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра автоматики та управління в технічних системах

Лабораторна робота №8
Архітектура комп'ютера
«ПСЕВДО ГРАФІЧНИЙ ІНТЕРФЕЙС У АРХІТЕКТУРІ IA-32 (X86) У
REAL ADDRESS MODE»

Виконали:
студенти групи ІТ-01:

Перевірив:
Бердник Ю. М.

Бардін В.Д.
Задніпрянець А.А.
Куркін О.О.

Дата здачі 05.05.2021

Захищено з балом _____

Київ 2021

Вихідний код:

```
1 ;-----
2 ; Дисципліна: Архітектура комп'ютера
3 ; НТУУ "КПІ"
4 ; Факультет: ФІОТ
5 ; Курс: 1
6 ; Група: IT-01
7 ;-----
8 ; Автор: Бардін, Задніпрянець, Куркін
9 ; Дата: 06/05/2021
10 ;-----I.ЗАГОЛОВОК ПРОГРАМИ-----
11 .model small
12 .stack 512
13 ;-----II.ПОЧАТОК СЕГМЕНТУ ДАНИХ-----
14 .data
15 ; Масив в якому буде знайдено найменше число
16 array dw
17 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,0000h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
18 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
19 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,8888h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
20 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
21 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
22 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
23 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
24 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
25 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
26 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
27 dw 1111h,1111h,2222h,1111h,0009h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
28 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
29 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
30 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
31 dw 1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h,1111h
32
33 len dw 100h
34 string db 254 ;змінна для строки - string,
35
36 port_b equ 61h
37 command_reg equ 43h ;адреса командного регістру
38 channel_2 equ 42h ;адреса каналу 2
39 toprow equ 08 ;верхній рядок меню
40 botrow equ 15 ;нижній рядок меню
41 lefcol equ 26 ;лівий стовпчик меню
42 attrib db ? ;атрибути екрану
43 row db 00 ;рядок екрану
44
45 ;рядки головного меню
46 shadow db 20 dup(0dbh);
47 menu db 0c9h, 17 dup(0cdh), 0bbh
48 db 0bah, ' Team number ',0bah
49 db 0bah, ' Team members ',0bah
50 db 0bah, ' Count ',0bah
51 db 0bah, ' Sound ',0bah
52 db 0bah, ' Min value ',0bah
53 db 0bah, ' Exit ',0bah
54 db 0c8h, 17 dup(0cdh), 0bch
55 ;допоміжні повідомлення
56 prompt db 'To select an item use arrows'
57 db ' and press enter'
58 db 13, 10, 'Press esc to exit '
59 .386
60 message_1 db "END", 13, 10, '$'
61 message_2 db "BEEP", 13, 10, '$'
62 message_3 db "RESULT: ", 13, 10, '$'
63 message_4 db "MIN VALUE:", 13, 10, '$'
64 empty_message db " ", 13, 10, '$'
65 ;рядки символів для виводу на екран
66 team db "Team #1",10,13,'$'
67 member1 db "Bardin Vlad",10,13,'$'
68 member2 db "Zadnipyranets Artur",10,13,'$'
69 member3 db "Kurkin Olexsii",10,13,'$'
70
71 ;-----III. ПОЧАТОК СЕГМЕНТУ КОДУ-----
72 .code
73
74 a10main proc far
75 mov ax,@data
76 mov ds,ax
77 mov es,ax
78 call q10clear ;очистка екрану
79 mov row,botrow+4
80
81 a20:
82 call b10menu ;вивід меню
83 mov row,toprow+1 ;вибір верхнього пункту меню
84 ; у якості початкового значення
85 mov attrib,16h
86 call d10disply
87 call c10input
88
89 jmp a20 ;
90 a10main endp
```

```

91      ; Вивід інтерфейсу користувача
92      b10menu proc near
93          pusha
94          mov ax,1301h
95          mov bx,0060h
96          lea bp,shadow
97          mov cx,19
98          mov dh,toprow+1
99          mov dl,lefc0l+1
100
101      b20: int 10h
102          inc dh ;наступний рядок
103          cmp dh,botrow+2
104          jne b20
105          mov attrib,25h
106          mov ax,1300h
107          movzx bx,attrib
108          lea bp,menu
109          mov cx,19
110          mov dh,toprow
111          mov dl,lefc0l
112
113      b30:
114          int 10h
115          add bp,19
116          inc dh
117          cmp dh,botrow+1
118          jne b30
119          mov ax,1301h
120          movzx bx,attrib
121          lea bp,prompt
122          mov cx,79
123          mov dh,botrow+4
124          mov dl,00
125          int 10h
126          popa
127          ret
128      b10menu endp
129      ; натискування клавіш, управління через клавиші і enter
130      ; для вибору пункту меню і клавиші esc для виходу
131      c10input proc near
132          pusha
133      main_cycle:
134          mov ah,10h ;запитати один символ з кл.
135          int 16h
136          cmp ah,50h ;стрілка до низу
137          je down_arrow_pressed
138          cmp ah,48h ;стрілка до гори
139          je up_arrow_pressed
140          cmp al,0dh ;натиснено enter
141          je enter_pressed ; enter_pressed
142          cmp al,1bh ;натиснено escape
143          je ecs_pressed ; вихід
144          jmp main_cycle ;жодна не натиснена, повторення
145
146      ; натиснено стрілка до низу
147      down_arrow_pressed:
148          mov attrib,25h
149          call d10disply
150          inc row
151          cmp row,botrow-1
152          jbe c50
153          mov row,toprow+1
154          jmp c50
155      ; натиснено стрілка до гори
156      up_arrow_pressed:
157          mov attrib,25h
158          call d10disply
159          dec row
160          cmp row,toprow+1
161          jae c50
162          mov row,botrow-1
163      ; заливка виділеного поля
164      c50:
165          mov attrib,17h
166          call d10disply
167          jmp main_cycle
168      ; натиснено esc
169      ecs_pressed:
170          jmp exit

```

```

170         ; натиснено enter
171     enter_pressed:
172         popa
173         lea si,row
174         mov ax,[ds:si]
175         xor ah,ah
176         mov bx, 8
177         sub ax, bx
178         ; вибір потрібної дії в залежності від натисненої кнопки
179         cmp ax, 01h
180         je print_team_number
181         cmp ax, 02h
182         je print_team
183         cmp ax, 03h
184         je count
185         cmp ax, 04h
186         je beep
187         cmp ax, 05h
188         je min
189         cmp ax, 06h
190         je exit
191         ret
192     c10input endp
193     ; вивід номеру команди
194     print_team_number:
195         mov dx, offset empty_message
196         call display_information
197         mov dx, offset team
198         call display_information
199         call pause1
200         call screenClear
201         jmp main_cycle
202     ; вивід учасників команди
203     print_team:
204         mov dx, offset empty_message
205         call display_information
206         push ds
207         mov ah, 25h
208         mov al, 58h
209         lea dx, print
210         mov bx, seg print
211         mov ds, bx
212         int 21h
213         pop ds
214         int 58h
215         jmp main_cycle
216     ; обрахунок виразу
217     count:
218         mov dx, offset empty_message
219         call display_information
220         mov dx, offset message_3
221         call display_information
222         call math
223         jmp main_cycle
224     ; звуковий сигнал
225     beep:
226         mov dx, offset empty_message
227         call display_information
228         mov dx, offset message_2
229         call display_information
230         call sound; виклик функції звуку
231         jmp main_cycle
232     ; пошук найменшого значення
233     min:
234         mov dx, offset empty_message
235         call display_information
236         mov dx, offset message_4
237         call display_information
238         call sort
239         mov ax, [ds:0000h]
240         call output
241         jmp main_cycle
242     ; стандартний вихід з програми
243     exit:
244         mov dx, offset empty_message
245         call display_information
246         mov dx, offset message_1
247         call display_information
248         mov ax, 4c00h
249         int 21h

```

```

250 ; вивід повідомлення
251 display_information proc
252     mov ah,9
253     int 21h
254     xor dx, dx
255     ret
256 display_information endp
257 ; вивід числового значення
258 output proc
259     mov [es:0475h], ' '
260     mov [es:0474h], ' '
261     mov [es:0473h], ' '
262     mov [es:0472h], ' '
263     mov [es:0471h], ' '
264     mov di,0470h
265
266     push cx
267     push dx
268     push bx
269     mov bx,10
270     xor cx,cx
271
272     flag1:
273         xor dx,dx
274         div bx
275         push dx
276         inc cx
277         test ax,ax
278         jnz flag1
279     flag2:
280         pop ax
281         add al,'0'
282         stosb
283         loop flag2
284
285         pop bx
286         pop dx
287         pop cx
288
289         mov [es:0475h],'$'
290         mov dx, 0470h
291         mov ah,09h
292         int 21h
293
294     call pause1
295
296     call screenclear
297     ret
298 output endp
299 ; процедура виклику звукового сигналу
300 sound proc
301     lab8:
302                                     ; встановлення частоти 440 гц
303                                     ; дозвіл каналу 2 встановлення порту в мікросхеми 8255
304     in al,port_b                    ; читання
305     or al,3                         ; встановлення двох молодших бітів
306     out port_b,al                  ; пересилка байта в порт b мікросхеми 8255
307                                     ; встановлення регістрів порту вводу-виводу
308     mov al,10110110b               ; біти для каналу 2
309     out command_reg,al             ; байт в порт командний регістр
310                                     ; встановлення лічильника
311     mov ax,2705                    ; лічильник = 1190000/440
312     out channel_2,al               ; відправка al
313     mov al,ah                      ; відправка старшого байту в al
314     out channel_2,al               ; відправка старшого байту
315
316     ; пауза 1 секунду
317     call pause1
318
319     ; вимкнення звуку
320     in al,port_b                   ; отримуємо байт з порту в
321     and al,11111100b              ; скидання двох молодших бітів
322     out port_b,al                  ; пересилка байтів в зворотному напрямку
323     ret
324 sound endp
325
326 ; процедура розрахунку математичного виразу
327 math proc
328     mov ax, -7
329     mov bx, 3
330     add ax, bx
331     mov cx, 2h
332     imul cx
333     mov bl, 4
334     idiv bl
335     mov bl, 1
336     add al, bl
337
338     call output
339     ret
340 math endp

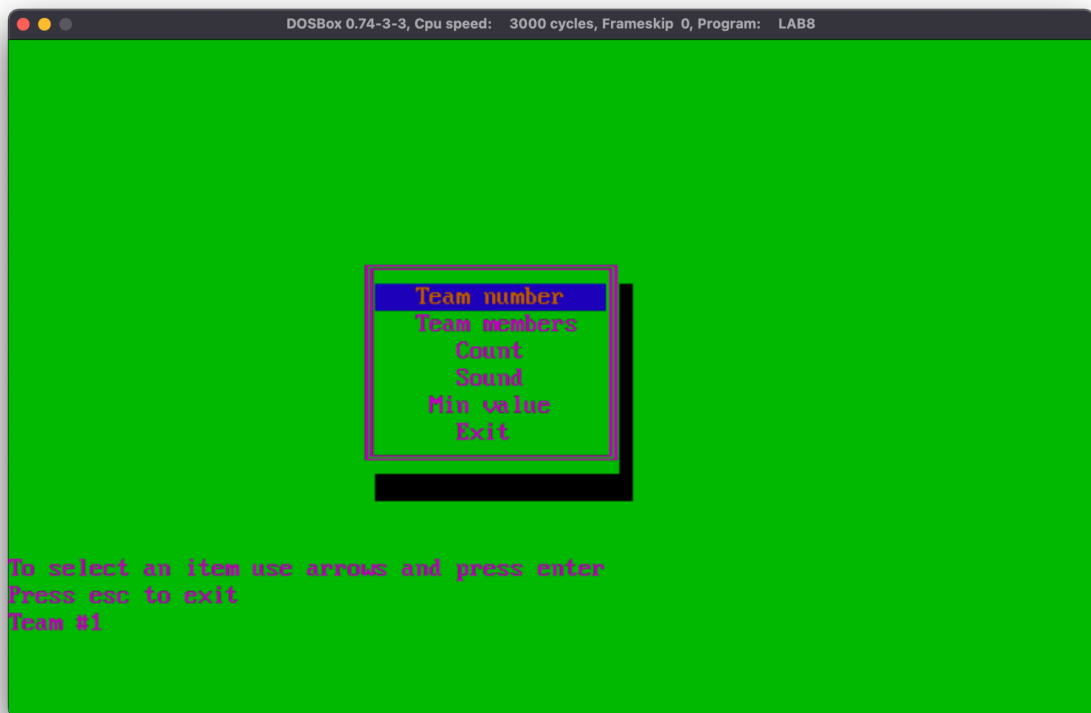
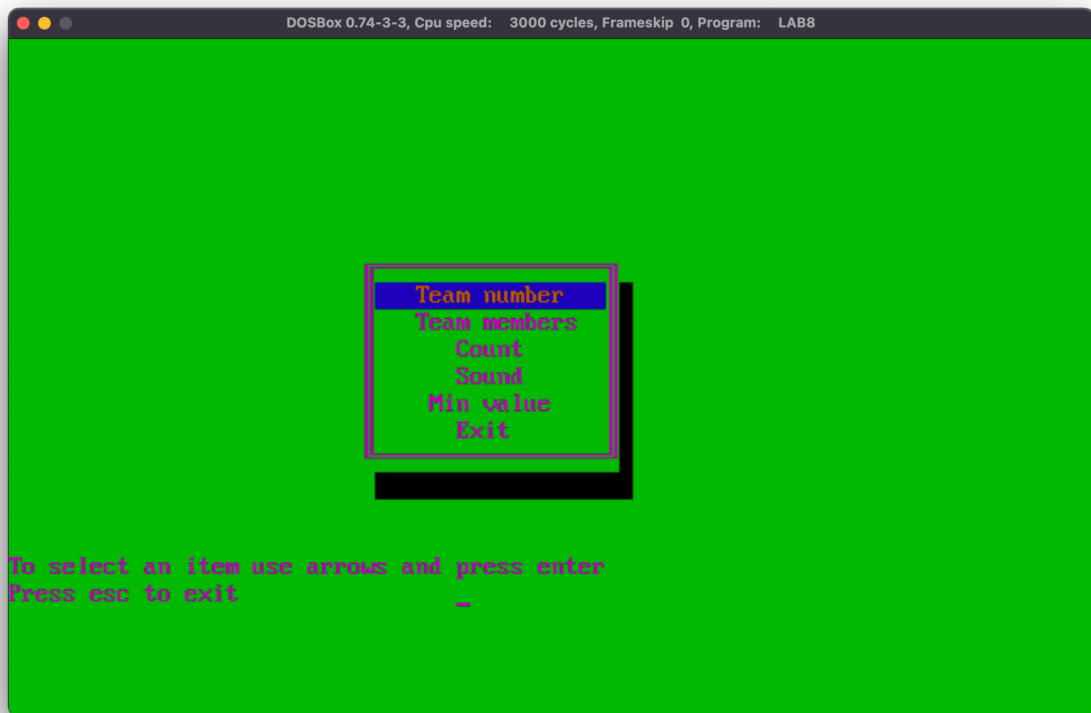
```

```

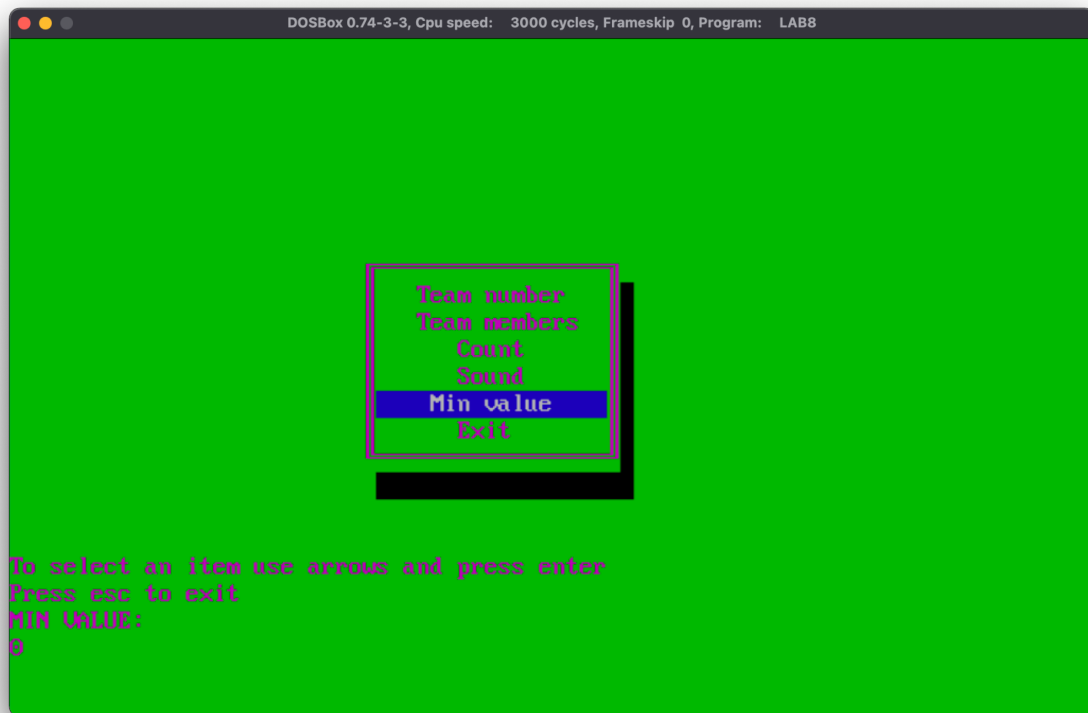
341      ; процедура сортування масиву
342      sort proc
343          lea si, array
344          mov cx, len
345          push    bx
346          push    cx
347          push    dx
348          push    si
349          push    di
350
351          mov     bx,     si
352          mov     dx,     cx
353          dec     dx
354          shl     dx,     1
355          dec     cx
356          mov     si,     0
357      fori:
358          mov     di,     dx
359      forj:
360          mov     ax,     [bx+di]
361          cmp     ax,     [bx+di-2]
362          jbe     nextj
363          xchg    ax,     [bx+di]
364          xchg    ax,     [bx+di-2]
365          xchg    ax,     [bx+di]
366      nextj:
367          sub     di,     2
368          cmp     di,     si
369          ja      forj
370          add     si,     2
371          loop    fori
372      mov ax, [ds:01feh]
373      call output
374
375      pop di
376      pop si
377      pop dx
378      pop cx
379      pop bx
380
381      ret
382      sort endp
383
384      ; забарвлення виділеного рядка
385      d10disply proc near
386          pusha
387          movzx ax,row
388          sub ax,toprow
389          imul ax,19
390          lea si,menu+1
391          add si,ax
392          mov ax,1300h
393          movzx bx,attrib
394          mov bp,si
395          mov cx,17
396          mov dh,row
397          mov dl,lefc0l+1
398          int 10h
399          popa
400          ret
401      d10disply endp
402
403      ; очищення екрану
404      q10clear proc near
405          pusha
406          mov ax,0600h
407          mov bh,25h ;Встановлення кольору екрану
408          mov cx,00
409          mov dx,184fh
410          int 10h
411          popa
412          ret
413      q10clear endp

```

```
414 ; вивід імен учасників команди
415 print proc far
416     mov ah,09h
417     mov dx, offset member1
418     int 21h
419     mov dx, offset member2
420     int 21h
421     mov dx, offset member3
422     int 21h
423     call pause1
424     call screenclear
425     iret
426 print endp
427
428 ; процедура очищення екрану
429 screenclear proc
430     call q10clear ; очистка екрану
431     call b10menu ;вивід меню
432     mov attrib,16h ;переключення зображення в інв..
433     call d10disply
434     ret
435 screenclear endp
436
437 ; пауза 1 секунду
438 pause1 proc
439     mov cx, 40
440     classic_loop:
441         mov bx, cx
442         mov ah,86h
443         xor cx, cx
444         mov dx,25000
445         int 15h
446         mov cx, bx
447     loop classic_loop
448     ret
449 pause1 endp
450
451 end a10main
```







Висновок:

У ході лабораторної роботи було розроблено графічний інтерфейс для керування функціоналом розробленим у лабораторній роботі №7. Також було додано кнопки для виведення номеру команди, всіх її учасників. Додатково було реалізовано вихід з програми на натиснуту кнопку "esc".